

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-108163
(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.CI.
F16L 11/10
B29C 47/02
B29C 47/06
B32B 1/08
C08L 23/26
// C08K 5/00
C08L101/00
B29L 9:00
B29L 23:00

(21)Application number : 2000-248228 (71)Applicant : HYBRITECH POLYMERS
(22)Date of filing : 18.08.2000 (72)Inventor : HSICH HENRY S
SU DEAN T

(30)Priority
Priority number : 1999 376511 Priority date : 18.08.1999 Priority country : US
1999 435737 08.11.1999
2000 568875 09.05.2000 US
US

(54) FLUID AND VAPOR HANDLING SYSTEM AND MULTI-LAYER ASSEMBLY FOR STORING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fluid and vapor handling system and a multi-layer assembly for a storing system.

SOLUTION: This multi-layer tubular assembly includes a permeability resisting layer formed of polymer material and a multi-layer polymer enclosing the permeability resisting layer.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

[decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-108163

(P2001-108163A)

(43)公開日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(51) Int.Cl.⁷
F 16 L 11/10
B 29 C 47/02
47/06
B 32 B 1/08
C 08 L 23/26

識別記号

F I
F 16 L 11/10
B 29 C 47/02
47/06
B 32 B 1/08
C 08 L 23/26

テマコト^{*}(参考)

B

Z

審査請求 未請求 請求項の数107 OL (全 15 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願2000-248228(P2000-248228)
(22)出願日 平成12年8月18日 (2000.8.18)
(31)優先権主張番号 09/376511
(32)優先日 平成11年8月18日 (1999.8.18)
(33)優先権主張国 米国 (U.S.)
(31)優先権主張番号 09/435737
(32)優先日 平成11年11月8日 (1999.11.8)
(33)優先権主張国 米国 (U.S.)
(31)優先権主張番号 09/568875
(32)優先日 平成12年5月9日 (2000.5.9)
(33)優先権主張国 米国 (U.S.)

(71)出願人 500088542
ハイブリティック ポリマーズ
アメリカ合衆国 08619 ニュージャーシ
イ、マーサーヴィル、エムピービースイ
ート 5、マーサーヴィル ロード、ホワ
イトホース 2333
(72)発明者 ヘンリイ エス. ヒック
アメリカ合衆国 48307 ミシガン、ロチ
エスター ヒルズ、ジョシュア ドライヴ
3579
(74)代理人 100064447
弁理士 岡部 正夫 (外11名)

最終頁に統く

(54)【発明の名称】 流体および蒸気取扱いシステムならびに収容システム用の多層組立体

(57)【要約】

【課題】 流体および蒸気の取扱いシステムならびに収容システム用の多層組立体を提供すること。

【解決手段】 多層管状物組立体は、ポリマー材料からなる耐透過性層と、この耐透過性層を包囲する多相ポリマーからなる層を含む。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多層管状物組立体であって：押出しされた熱可塑性樹脂からなる内層；該内層の周囲に共押出しされた接着層；および該接着層の周囲に共押出しされた多相ポリマーからなる被覆層を有し、該被覆層を形成する該多相ポリマーが、相溶化剤および流動性改質剤を0.5重量%～20重量%含んでいる多層管状物組立体。

【請求項2】 前記相溶化剤および流動性改質剤が、有機金属化合物、オルガノホスフェート、シラン、アクリレート変性ポリオレフィン、アクリレート誘導体変性ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項1に記載の管状物組立体。

【請求項3】 前記内層を形成する前記熱可塑性樹脂が、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリケトン、ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項1に記載の管状物組立体。

【請求項4】 前記フルオロポリマーが、エチレンテトラフルオロエチレンならびに、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ベルフルオロアルコキシ、およびポリフッ化ビニリデンのターポリマーからなる群より選択されたものである請求項3に記載の管状物組立体。

【請求項5】 前記接着層が、多相形態を有するポリマーブレンドであって、ある相が、前記内層を形成する前記熱可塑性樹脂に対して混和性があり、別の相が、前記被覆層を形成する前記多相ポリマーに対して混和性があるポリマーブレンドである請求項1に記載の管状物組立体。

【請求項6】 前記被覆層を形成する前記多相ポリマーが、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、およびポリアルキレンナフタレートのコポリマー、ポリマーブレンド、およびポリマー-アロイからなる群より選択されたポリマーを含んでいる請求項1に記載の管状物組立体。

【請求項7】 前記被覆層を形成する前記多相ポリマーが発泡構造を有している請求項1に記載の管状物組立体。

【請求項8】 前記内層が 10^3 ～ $10^6 \Omega/\square$ の範囲内の表面抵抗を有している請求項1に記載の管状物組立体。

【請求項9】 多層管状物組立体であって：押出しされた熱可塑性樹脂からなる内層；該内層の周囲に共押出しされた接着層；および該接着層の周囲に共押出しされた多相ポリマーからなる被覆層を有する多層管状物組立

体。

【請求項10】 前記多相ポリマーが、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、およびポリアルキレンナフタレートのコポリマー、ポリマー-アロイ、およびポリマーブレンドからなる群より選択されたポリマーを含んでいる請求項9に記載の管状物組立体。

【請求項11】 前記内層を形成する前記熱可塑性樹脂が、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリケトン、ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項9に記載の管状物組立体。

【請求項12】 前記フルオロポリマーが、エチレンテトラフルオロエチレンならびに、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ベルフルオロアルコキシ、およびポリフッ化ビニリデンのターポリマーからなる群より選択されたものである請求項11に記載の管状物組立体。

【請求項13】 前記接着層が、多相形態を有するポリマーブレンドであって、ある相が、前記内層を形成する前記熱可塑性樹脂に対して混和性があり、別の相が、前記被覆層を形成する前記多相ポリマーに対して混和性があるポリマーブレンドからなる請求項9に記載の管状物組立体。

【請求項14】 前記多相被覆層が発泡構造を有する請求項9に記載の管状物組立体。

【請求項15】 少なくとも1つの波形領域を画定する請求項9に記載の管状物組立体。

【請求項16】 多層管状物組立体であって：押出しされた金属内層；該金属内層の周囲に押出しされた熱可塑性樹脂からなる保護層；および該保護層の周囲に押出しされた多相ポリマーからなる被覆層を有する多層管状物組立体。

【請求項17】 前記被覆層を形成する前記多相ポリマーが、相溶化剤および流動性改質剤を0.5重量%～20重量%含んでいる請求項16に記載の管状物組立体。

【請求項18】 前記相溶化剤および流動性改質剤が、有機金属化合物、オルガノホスフェート、シラン、アクリレート変性ポリオレフィン、アクリレート誘導体変性ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項17に記載の管状物組立体。

【請求項19】 前記金属内層を形成する前記金属が、銅、アルミニウムおよびアルミニウム合金からなる群より選択されたものである請求項16に記載の管状物組立体。

【請求項20】 前記被覆層を形成する前記多相ポリマーが、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、およびポリアルキレンナフタレートのコポリマー、ポリマーアロイ、およびポリマーブレンドからなる群より選択されたポリマーを含んでいる請求項16に記載の管状物組立体。

【請求項21】 前記被覆層を形成する前記多相ポリマーが発泡構造を有する請求項16に記載の管状物組立体。

【請求項22】 多層管状物組立体であって：ナノ複合材料からなる内層；該内層の周囲に押出しされた接着剤からなる層；および該接着剤からなる層の周囲に押出しされた被覆層を有する多層管状物組立体。

【請求項23】 前記ナノ複合材料が、ポリマー母材樹脂と無機粒子との混合物である請求項22に記載の管状物組立体。

【請求項24】 前記ポリマー母材樹脂が、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、ポリケトン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項23に記載の管状物組立体。

【請求項25】 前記無機粒子がクレーである請求項23に記載の管状物組立体。

【請求項26】 前記ナノ複合材料が、クレーを0.1重量%～10重量%含んでいる請求項25に記載の管状物組立体。

【請求項27】 前記被覆層が、押出しされた多相ポリマーである請求項22に記載の管状物組立体。

【請求項28】 前記多相ポリマーが、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、およびポリアルキレンナフタレートのコポリマー、ポリマーアロイ、およびポリマーブレンドからなる群より選択されたポリマーからなる請求項27に記載の管状物組立体。

【請求項29】 前記被覆層が、押出しされた熱可塑性樹脂である請求項22に記載の管状物組立体。

【請求項30】 多層管状物組立体であって：押出しされた熱可塑性樹脂からなる内層；および該内層の周囲に共押出しされた多相ポリマーからなる外層を有し、該多相ポリマーが該熱可塑性樹脂と結合している多層管状物組立体。

【請求項31】 前記熱可塑性樹脂が、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリケトン、ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項30に記載の管状物組立体。

【請求項32】 前記多相ポリマーが、相溶化剤および流動性改質剤を0.5重量%～20重量%含んでいる請求項30に記載の管状物組立体。

【請求項33】 前記相溶化剤および流動性改質剤が、有機金属化合物、オルガノホスフェート、シラン、アクリレート変性ポリオレフィン、アクリレート誘導体変性ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項32に記載の管状物組立体。

【請求項34】 多層管状物組立体であって：押出しされたナノ複合材料からなる内層；および該内層の周囲に共押出しされた多相ポリマーからなる外層を有し、該多相ポリマーが該ナノ複合材料と結合している多層管状物組立体。

【請求項35】 前記多相ポリマーが、相溶化剤および流動性改質剤を0.5重量%～20重量%含んでいる請求項34に記載の管状物組立体。

【請求項36】 前記相溶化剤および流動性改質剤が、有機金属化合物、オルガノホスフェート、シラン、アクリレート変性ポリオレフィン、アクリレート誘導体変性ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項35に記載の管状物組立体。

【請求項37】 流体および蒸気の取扱いシステムならびに収容システム用の多層組立体であって：反応性基を含有する変性フルオロポリマーからなる押出し可能な層；および該変性フルオロポリマーからなる層の周囲に押出しされた極性ポリマーからなる層を有し、該変性フルオロポリマーからなる層が該極性ポリマーからなる層と結合している多層組立体。

【請求項38】 前記極性ポリマーが、ポリアミド、変性ポリアミド、ポリアミドアロイ、およびポリアミドブレンドからなる群より選択されたものである請求項37に記載の多層組立体。

【請求項39】 前記反応性基が、アクリレート、無水マレイン酸、イソシアヌレート、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項37に記載の多層組立体。

【請求項40】 前記変性されるフルオロポリマーが、エチレンテトラフルオロエチレン、フッ素化エチレンブロビレン、ヘキサフルオロブロビレン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロブロビレンビニリデン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロブロビレンビニリデン、ベルフルオロアルコキシ、ポリビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項37に記載の多層組立体。

【請求項41】 流体および蒸気の取扱いシステムならびに収容システム用の多層組立体であって：導電性充填

剤を含有する導電性フルオロポリマーからなる押出し可能な層；および該変性フルオロポリマーからなる層の周囲に押出しされた極性ポリマーからなる層を有し、該変性フルオロポリマーからなる層が該極性ポリマーからなる層と結合している多層組立体。

【請求項42】 前記極性ポリマーが、ポリアミド、変性ポリアミド、ポリアミドアロイ、およびポリアミドブレンドからなる群より選択されたものである請求項41に記載の多層組立体。

【請求項43】 前記導電性充填剤が、静電エネルギーおよび熱エネルギーを散逸させるため、極めて高い導電率および熱伝導率を有する、粒子形態のメソ相ピッチベースの黒鉛状発泡体である請求項41に記載の多層組立体。

【請求項44】 前記導電性フルオロポリマーが、前記導電性充填剤を0.1重量%～15重量%含んでいる請求項41に記載の多層組立体。

【請求項45】 前記変性されるフルオロポリマーが、エチレンテトラフルオロエチレン、フッ素化エチレンプロピレン、ヘキサフルオロプロピレン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ベルフルオロアルコキシ、ポリビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項41に記載の多層組立体。

【請求項46】 流体および蒸気の取扱いシステムならびに収容システム用の多層組立体であって：導電性フルオロポリマーからなる押出し可能な層；該導電性ポリマーからなる層の周囲に押出しされた、反応性基を含有する変性フルオロポリマーからなる層；および該変性フルオロポリマーからなる層の周囲に押出しされた極性ポリマーからなる層を有し、該変性フルオロポリマーからなる層が該極性ポリマーからなる層と結合している多層組立体。

【請求項47】 前記極性ポリマーが、ポリアミド、変性ポリアミド、ポリアミドアロイ、およびポリアミドブレンドからなる群より選択されたものである請求項46に記載の多層組立体。

【請求項48】 前記反応性基が、アクリレート、無水マレイン酸、イソシアヌレート、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項46に記載の多層組立体。

【請求項49】 前記変性されるフルオロポリマーが、エチレンテトラフルオロエチレン、フッ素化エチレンプロピレン、ヘキサフルオロプロピレン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ベルフルオロアルコキシ、ポリビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項55に

チルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ベルフルオロアルコキシ、ポリビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項46に記載の多層組立体。

【請求項50】 前記導電性フルオロポリマーの表面抵抗が 10^3 ～ 10^6 Ω／□である請求項46に記載の多層組立体。

【請求項51】 前記導電性フルオロポリマーが、導電性カーボンブラックを0.1重量%～10重量%含んでいる請求項46に記載の多層組立体。

【請求項52】 前記導電性フルオロポリマーが、静電エネルギーおよび熱エネルギーを散逸させるため、極めて高い導電率および熱伝導率を有する、粒子形態のメソ相ピッチベースの黒鉛状発泡体を含んでいる請求項46に記載の多層組立体。

【請求項53】 前記導電性フルオロポリマーが、粒子形態のメソ相ピッチベース黒鉛状発泡体を、0.1重量%～15重量%含んでいる請求項52に記載の多層組立体。

【請求項54】 多層組立体中の導電層として使用するための導電性ポリマーであって、ポリマーと、静電エネルギーおよび熱エネルギーを散逸させるため、極めて高い導電率および熱伝導率を有する、粒子形態のメソ相ピッチベースの黒鉛状発泡体とからなる導電性ポリマー。

【請求項55】 前記ポリマーが、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項54に記載の導電性ポリマー。

【請求項56】 前記フルオロポリマーが、エチレンテトラフルオロエチレン、フッ素化エチレンプロピレン、ヘキサフルオロプロピレン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ベルフルオロアルコキシ、ポリビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項55に

記載の導電性ポリマー。

【請求項57】 前記導電性ポリマーが、粒子形態のメソ相ピッチベース黒鉛状発泡体を0.1重量%～15重量%含んでいる請求項54に記載の多層組立体。

【請求項58】 流体および蒸気の取扱いシステムならびに収容システム用の多層組立体であって：ポリマー材料からなる内層；該ポリマー材料からなる内層を包囲している防振性材料からなる中間層；および該防振性材料からなる層を包囲しているポリマー材料からなる外層を有し、該防振性材料が、高い損失正接と、該内層を形成する該ポリマー材料のモジュラスおよび該外層を形成する該ポリマー材料のモジュラスよりも低いモジュラスを有する多層組立体。

【請求項59】 前記ポリマー内層が良好な耐薬品性を有する請求項58に記載の多層組立体。

【請求項60】 前記内層を形成する前記ポリマーが、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項58に記載の多層組立体。

【請求項61】 前記外層を形成する前記ポリマーが、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項58に記載の多層組立体。

【請求項62】 前記中間層を形成する前記防振性材料が、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリケトン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項58に記載の多層組立体。

【請求項63】 前記中間層を形成する前記防振性材料が、発泡構造を有する請求項62に記載の多層組立体。

【請求項64】 前記中間層を形成する前記防振性材料が、エラストマー、熱可塑性エラストマーと、硬質ブラックポリマーおよび軟質ブラックポリマーを含むブラックコポリマーとかなる群より選択されたものである請求項58に記載の多層組立体。

【請求項65】 前記中間層を形成する前記防振性材料が多相ポリマーである請求項58に記載の多層組立体。

【請求項66】 前記内層と前記外層のうち一方を形成する前記ポリマーが導電性である請求項58に記載の多層組立体。

【請求項67】 前記導電性ポリマーがポリマー樹脂と導電性充填剤とかなる請求項66に記載の多層組立

体。

【請求項68】 前記導電性充填剤が、極めて高い導電率および熱伝導率を有する、粒子形態の、メソ相ピッチベースの黒鉛状発泡体である請求項67に記載の多層組立体。

【請求項69】 前記ポリマー樹脂が、エラストマー、熱可塑性エラストマー、ブラックコポリマー、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項67に記載の多層組立体。

【請求項70】 流体および蒸気の取扱いシステムならびに収容システム用の多層組立体であって：金属材料からなる内層；該金属材料からなる内層を包囲している防振性材料からなる中間層；および該防振性材料からなる層を包囲しているポリマー材料からなる外層を有し、該防振性材料が、高い損失正接と、該内層を形成する該金属材料のモジュラスおよび該外層を形成する該ポリマー材料のモジュラスよりも低いモジュラスを有する多層組立体。

【請求項71】 前記内層を形成する前記金属が、鋼、アルミニウム、銅、およびそれらの合金からなる群より選択されたものである請求項70に記載の多層組立体。

【請求項72】 前記金属材料からなる内層が、ターンメタル、亜鉛リッチペイント、アルミニウムリッチペイント、電気めっき亜鉛または亜鉛-ニッケル、亜鉛-アルミニウム合金、溶融めっきアルミニウム、エポキシ被覆、ポリフッ化ビニルまたはポリ二フッ化ビニル被覆、ナイロン被覆、およびその組合せからなる群より選択された材料で処理されている請求項70に記載の多層組立体。

【請求項73】 前記外層を形成する前記ポリマーが、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項70に記載の多層組立体。

【請求項74】 前記中間層を形成する前記防振性材料が、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリケトン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物からなる群より選択されたものである請求項70に記載の多層組立体。

【請求項75】 前記中間層を形成する前記防振性材料が、発泡構造を有する請求項74に記載の多層組立体。

【請求項76】 前記中間層を形成する前記防振性材料

が、エラストマー、熱可塑性エラストマーと、硬質ブロックポリマーおよび軟質ブロックポリマーを含むブロックコポリマーからなる群より選択されたものである請求項70に記載の多層組立体。

【請求項77】 前記中間層を形成する前記防振性材料が多相ポリマーである請求項70に記載の多層組立体。

【請求項78】 前記外層を形成する前記ポリマーが導電性である請求項70に記載の多層組立体。

【請求項79】 前記導電性ポリマーがポリマー樹脂と導電性充填剤からなる請求項78に記載の多層組立体。 10

【請求項80】 前記導電性充填剤が、極めて高い導電率および熱伝導率を有する、粒子形態の、メソ相ピッチベースの黒鉛状発泡体である請求項79に記載の多層組立体。

【請求項81】 前記ポリマー樹脂が、エラストマー、熱可塑性エラストマー、ブロックコポリマー、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項79に記載の多層組立体。

【請求項82】 流体および蒸気の取扱いシステムならびに収容システム用の多層組立体であって：ポリマー材料からなる耐透過性層；および該耐透過性層を包囲している多相ポリマーからなる層を有する多層組立体。

【請求項83】 前記多相ポリマーが、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリアルキレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリオレフィン、ならびにそれらのコポリマー、ターポリマー、ポリマーブレンドおよびポリマーアロイからなる群より選択されたものである請求項82に記載の多層組立体。

【請求項84】 前記ポリアミドが、ポリアミド12、ポリアミド6、それらのコポリマーおよびターポリマーからなる群より選択されたものである請求項83に記載の多層組立体。

【請求項85】 前記の耐透過性層を形成するポリマー材料が、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項82に記載の多層組立体。

【請求項86】 前記耐透過性層の半径方向内側に導電性ポリマー材料からなる導電層をさらに有している請求項82に記載の多層組立体。

【請求項87】 前記導電性ポリマー材料が、導電性カーボンブラックを1重量%～10重量%含んでいる請求

項86に記載の多層組立体。

【請求項88】 前記導電性ポリマー材料が、銀、銅および鋼からなる群より選択された金属導電性充填剤を1重量%～10重量%含んでいる請求項86に記載の多層組立体。

【請求項89】 前記導電層を形成するポリマー材料が、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項86に記載の多層組立体。

【請求項90】 前記導電層が約10³～10⁶Ω/□の表面抵抗を有する請求項86に記載の多層組立体。

【請求項91】 流体および蒸気の取扱いシステムならびに収容システム用の多層組立体であって：ポリマー材料からなる内層；該内層を包囲しているポリマー材料からなる耐透過性層；該耐透過性層を包囲している多相ポリマーからなる層；および該多相ポリマーからなる層を包囲しているポリマー材料からなる被覆層を有する多層組立体。

【請求項92】 前記多相ポリマーが、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリアルキレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリオレフィン、ならびにそれらのコポリマー、ターポリマー、ポリマーブレンドおよびポリマーアロイからなる群より選択されたものである請求項91に記載の多層組立体。

【請求項93】 前記ポリアミドが、ポリアミド12、ポリアミド6、それらのコポリマーおよびターポリマーからなる群より選択されたものである請求項92に記載の多層組立体。

【請求項94】 前記被覆層を形成する前記ポリマー材料がポリアミド12である請求項91に記載の多層組立体。

【請求項95】 前記被覆層を形成する前記ポリマー材料が多相ポリマーである請求項91に記載の多層組立体。

【請求項96】 前記被覆層を形成する前記多相ポリマーが、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリアルキレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリオレフィン、ならびにそれらのコポリマー、ターポリマー、ポリマーブレンドおよびポリマーアロイからなる群より選択されたものである請求項95に記載の多層組立体。

【請求項97】 前記ポリマー材料からなる内層が導電性ポリマーである請求項91に記載の多層組立体。

【請求項98】 前記導電層が約10³～10⁶Ω/□の表面抵抗を有する請求項97に記載の多層組立体。

【請求項99】 前記ポリマー材料からなる内層の半径

方向内側に、導電性ポリマー材料からなる導電層をさらに有する請求項91に記載の多層組立体。

【請求項100】 前記内層を形成する前記ポリマー材料が、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項91に記載の多層組立体。

【請求項101】 前記耐透過性層を形成する前記ポリマー材料が、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである請求項91に記載の多層組立体。

【請求項102】 流体および蒸気の取扱いシステムならびに収容システム用の多層組立体であって：ポリマー材料からなる耐透過性層；該ポリマー材料からなる耐透過性層を包囲している金属材料からなる層；および該金属材料からなる層を包囲しているポリマー材料からなる外層を有する多層組立体。

【請求項103】 前記外層を形成する前記ポリマー材料が多相ポリマーである請求項102に記載の多層組立体。

【請求項104】 前記外層を形成する前記多相ポリマーが、ポリアミド、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリケトン、ビニルアルコール、フルオロポリマー、ポリウレタン、ならびにそれらのコポリマー、ターポリマー、ポリマーブレンドおよびポリマーアロイからなる群より選択されたものである請求項103に記載の多層組立体。

【請求項105】 前記金属材料からなる層と前記ポリマー材料からなる外層との間に位置するポリマー材料からなる接着層をさらに有する請求項102に記載の多層組立体。

【請求項106】 前記接着層を形成する前記ポリマー材料が多相ポリマーである請求項105に記載の多層組立体。

【請求項107】 前記多相ポリマーが、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリアルキレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリオレフィン、メタロセンポリオレフィン、アリール樹脂、無水マレイン酸変性ポリオレフィン、およびアイオノマー樹脂の、ホモポリマー、コポリマー、ターポリマー、ポリマーブレンド、およびポリマーアロイからなる群より選択されたものである請求項106に記載の多層組立体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、流体や蒸気の取扱いシステム用の多層管状物に関する。より詳細には、本発明は、機械的強度および破裂強度が大きくて透過性が低い、ブレーキラインシステムや燃料ラインシステム用の低コストで高性能の軟質多層管状物に関する。

【0002】

【従来の技術】 液体および蒸気の移送用管状物組立体は、本技術分野でよく知られている。燃料ラインへの適用例においては、管状物組立体は、様々な有毒、有害条件にさらされている。これら管状物は、燃料や他の自動車用液体および添加剤とほとんど絶え間なく接触している。また、石による衝撃や腐食性媒体（食塩等）などの外的環境要因も考慮しなければならない。さらに、エンジン温度はしばしば非常に高い温度まで上昇する一方で、寒冷な気候条件では、その上に極端な低温にさらされている。

【0003】 このような多数の問題点から、多層構造を有する管状物組立体が設計されるに至った。各層の材料は、特有の、好ましくは相補的な性質を有する。例えば、内側の層は液体や気体の透過に耐性を有するよう一般に設計される一方で、外側の層は機械的強度や耐衝撃性を保持するよう設計されている。

【0004】 本技術分野には、多数の多層管状物組立体に関する例がある。Mailillardの米国特許第3,561,493号には、異なるプラスチックからなる2つの共押出層と、その間の接着剤からなる共押出層とを有する管状物組立体が開示されている。各層は、相補的な特性を有するプラスチックから選択される。Lueckeらの米国特許第4,643,927号には、比較的気体不透過性のポリ塩化ビニリデンからなる中央バリア層を有する管状物組立体が開示されている。このバリア層は、中央バリア層を劣化から保護するポリエチレンの内表面層および外表面層によって順に囲まれている内側接着剤層および外側接着剤層で囲まれている。Igariishiらの米国特許第4,887,647号には、アミン型添加剤による劣化を防止し、外側ゴム層への接着性の向上した内側フッ素ゴム層を有する多層管状物組立体が示されている。Brunnhofeの米国特許第5,038,833号には、保護用ポリアミド外層、ポリビニルアルコールからなるアルコールバリア中間層、およびポリアミドからなる水バリア内層を有する管状物組立体が開示されている。Brunnhofeの米国特許第5,076,329号には、ナイロンの外層、内層および中間層、並びにそれらの間の結合層および溶媒遮断層を有する5層管状物組立体が示されている。

【0005】 燃料ラインに対する他の要求は、内部静電気の放電に対する対処である。蓄積されたまで放散されない電荷は、最終的に燃料ラインに破損を生じる可能性がある。Rowandらの米国特許第3,166,688号およびSlaadeの同第3,473,087号に

は、静電気エネルギーの放散を促進するための導電性内層を有するポリテトラフルオロエチレン(PTFE)管状物組立体が開示されている。

【0006】より最近の多層管状物の設計上の進歩は、許容可能な炭化水素排出量を制限する政府規制に動機付けられている。フッ素ポリマーが炭化水素系燃料に対して良好な耐透過性を示すことは知られている。したがって、最近の多層管状物組立体は、通常、少なくとも1つの耐透過性フッ素ポリマー層を含んでいる。しかしながら、商品化設計の段階で問題が生じた。フッ素ポリマーを利用した多層管状物組立体は、特に低温において硬質で非柔軟である傾向がある。強固な機械的諸性質を有するフッ素ポリマー類は、一般に、他の非フッ素ポリマーと十分に結合しない。逆に、良好な結合性を示すフッ素ポリマー類(特に、ポリフッ化ビニリデン(PVDF))は危機的に脆弱な傾向がある。

【0007】Nooneらの米国特許第5,383,087号は最近の一例である。そこを開示の管状物組立体には、耐衝撃性のポリアミド外層、中間結合層、耐透過性のPVDF内層、および静電荷放散用の導電性PVDF最内層が含まれている。すべての層は共押出しされる。導電性最内層は、 $10^{-4} \sim 10^{-9} \text{ ohm/cm}^2$ の範囲内の破格の静電気放散能力を示す。しかしながら、そのような極めて高い導電率を有する物質は、一般的に金属性または脆性プラスチックである。したがって、それらは押出し成形が困難であるとともに、機械的諸性質が不足している。さらに、「087号特許に開示のフッ素ポリマーの大部分は異なるポリマーとの結合性が不十分である。

【0008】このフッ素ポリマーの結合性の問題はNawrotらの米国特許第5,419,374号で取り扱われている。Nawrotらは、ポリアミド12の外層、PVDF内層、および接着結合中間層(ポリウレタンおよびエチレン/酢酸ビニルコポリマーの混合物)を有する多層共押出管状物組立体を開示している。しかし、上述のように、PVDFはポリアミド層に対する良好な接着性を示すが、PVDF多層管状物には低温での耐衝撃性が乏しいという問題がある。これは、PVDFが低温では脆くなることによるものである。

【0009】エチレンテトラフルオロエチレン(ETFE)などの他の高性能フッ素ポリマーは低温での良好な耐衝撃性を示したが、一方で結合性の問題が生じていた。本技術分野における1つの解決法としては、化学エッチング、プラズマ放電、コロナ放電などの方法を用いたETFE表面の前処理がある。例えば、欧州特許出願公開第0551094号には、ポリアミド外層への結合性を高めるためにETFE内層をコロナ放電で処理した多層管状物組立体が開示されている。同様に、PCT国際出願WO95/23036号では、熱硬化性エラストマー外層との良好な結合を達成するためにプラズマ放電

でETFE内層を処理している。同様の対処として、米国特許第5,170,011号では、ポリアミド外層との良好な結合を促進するためにフッ化炭素内層にエッチング処理を行っている。しかし、これらの方法にもまた特有の問題がある。コロナ放電およびプラズマ放電などの前処理方法は費用がかかり、環境上の危険性がある。さらに、多くの場合(コロナ処理による場合などで)では、一時的な結合が達成されるだけで、エージングに伴なって層間剥離が生じる場合がある。

【0010】その他の手法は、フルオロエラストマー耐透過性層、および非フルオロエラストマー被覆層を有する多層管状物組立体を利用するのである。米国特許第4,842,024号、第4,905,736号、第5,093,166号、および第5,346,681号がその例である。より最近では、被覆層として非フルオロエラストマーまたはポリオレフィン熱可塑性エラストマーを使用すると共に、耐透過性層としてフルオロポリマーを使用している。しかし、これらの手法は2段階のクロスヘッド押出しプロセスを必要とし、加硫プロセスも必要とする場合がある。このようなプロセスは、費用がかかる上に遅く、また得られる管状物の機械的強度および耐低温衝撃性が不十分である。

【0011】さらに、管状物にはしばしば強化層が必要になる。本技術分野には、1または2以上の強化層を含む多層管状物の多数の例が存在する。米国特許第4,196,464号、第4,330,017号および第4,759,338号は、エラストマー層同士の間に繊維の編組またはフィラメントの巻織を有する、強化された軟質管状物を開示している。これらの管状物を作製するために使用された繊維の編組および/またはフィラメントの巻織のプロセスは、遅くて費用がかかる。また、エラストマーを使用する場合、高温で行われ、時間のかかる加硫プロセスが必要であり、これは環境上危険である。

【0012】米国特許第5,142,782号、第5,142,878号、および第5,170,011号は、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)などのフルオロポリマーの層上にガラス繊維の編組層を含む、強化された管状物を開示している。これらの管状物の作製に必要なプロセスも費用と時間がかかり、一般に、(1)内部PTFE管状物層を焼結し、押し出す工程；(2)内層上に編組された強化ガラス繊維層を付着させる工程；(3)強化層中にPTFE樹脂およびキャリア流体を分散させる工程；および(4)組み立てた管状物を焼結する工程という複数の工程を必要とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、流体および蒸気の取扱いシステムならびに収容システム用の多層組立体に関する。多層管状物組立体は、ポリマー材料からなる耐透過性層と、耐透過性層を包囲している多相ポリマーからなる層とを含んでいる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の第1実施形態は、液体燃料ラインの適用分野で使用する4層管状物組立体である。この組立体は、押出しされた、半導電性フルオロポリマー最内層を含む。フルオロポリマーは、これを導電性カーボンブラック1重量%～10重量%と混合することによって半導電性になる。銀、銅、鋼などの金属導電性充填剤も利用することができる。この内層は、約10'～10°Ω/□の範囲内の表面抵抗を有する。内層に適するフルオロポリマーには、エチレンテトラフルオロエチレン、フッ素化エチレンプロピレン、ヘキサフルオロブロピレン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロブロピレンビニリデン、ベルフルオロアルコキシ、ポリビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ならびにそれらのコポリマー、配合物、および混合物が含まれるが、これらに限定されない。

【0015】華氏600度未満の温度で共押出しすることができる耐透過性フルオロポリマー内層は、半導電性最内層と一緒に共押出しされて半導電性最内層を包囲する。この層が華氏600度未満の温度で押し出し可能であることの重要性は、ポリアミドなどの、被覆層および/または外層に含有される材料を、華氏600度未満の温度で押し出さなければならないという点にある。華氏600度より高い温度ではポリアミドなどの材料が液化することがあり、それら材料を押し出しに適さなくなる。耐透過性層に適するフルオロポリマーは、半導電性層に適するものとして上述したフルオロポリマーと同様である。

【0016】耐透過性内層の周囲には、接着(剤)層を共押出しする。接着剤は、多相形態を有するポリマーブレンドまたはポリマーアロイであり、そのうちのある相は、内側管状物層に利用するフルオロポリマーに対して相溶性または混和性があり、別の相は、被覆層に利用する多相ポリマーに対して相溶性または混和性がある。ポリマーアロイおよびポリマーブレンドの形態の発達および相分離のメカニズムは知られており、本発明者による従来技術の刊行物、「Morphology and Property Control via Phase Separation or Phase Dissolution during Cure in Multiphase Systems」、Advances in Polymer Technology, Vol. 10, No. 3, pp. 185～203 (1990) に説明されている。多相形態を有するポリマーブレンドおよびポリマーアロイの使用についても、本発明者の従来技術の刊行物、H. S. -Y. Hsich, Proc. 34th Int. SAMPLE Symp., 884 (1989), H. S. -Y. Hsich, J. M.

ater. Sci., 25, 1568 (1990), H. S. -Y. Hsich, Polym. Eng. Sci., 30, 493 (1990) に説明されている。

【0017】接着層を形成するための材料は、多相形態を有するポリマーブレンドまたはポリマーアロイであり、そのうちのある相はフルオロポリマーに対して相溶性または混和性があり、別の相はポリアミドに対して相溶性または混和性がある。接着層の各相と隣接する層との間に十分な結合を得るため、ある相の少なくとも25体積%の部分は隣接層の1つを形成するポリマーに対して混和性があり、第2の相の少なくとも25体積%の部分はその他の隣接層を形成するポリマーに対して混和性がある。

【0018】接着層の周囲には、軟質多相ポリマー被覆層を共押出しする。この多相ポリマーには少なくとも2種のガラス転移温度があり、その形態および性質を熱力学的プロセスにより操作して、所望の防振(damping)特性を作り出すことができる。この、熱力学的プロセスによって形態を制御して所望の防振特性を作り出すという概念も、上記で引用した本発明者による従来技術の刊行物に記載されている。好適な多相ポリマーには、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリアルキレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリオレフィン、メタロセンポリオレフィン、アリール樹脂(polyarylic)、無水マレイン酸変性ポリオレフィン、およびアイオノマー樹脂の、ホモポリマー、コポリマー、ターポリマー、ポリマーブレンド、およびポリマーアロイが含まれるが、これらに限定されない。ポリアミドにはポリアミド12、ポリアミド6、これらのコポリマーおよびターポリマーが含まれるが、これらに限定されない。軟質多相ポリマーは、加硫する必要なくゴム状に形成することができる。このゴム状多相ポリマーは、ショーアー硬度(Aスケール)が50～98の範囲内にあり、引張強さが3000～6000 psi (20～40 MPa) の範囲内にある。あるいはまた、軟質多相ポリマーは、ゴム状多相ポリマーよりも高い硬度および引張強さを有するプラスチック状に形成することができる。

【0019】多相ポリマーからなる接着層および被覆層を形成するためのポリマーブレンドまたはポリマーアロイの望ましい形態および機械的性質は、2種以上の非混和性ポリマーならびに相溶化剤を配合することによってさらに改善することができ、結果的に接着強度が向上することになる。さらに、多層ホースまたは管状物の共押出しプロセス中にポリマーブレンドまたはポリマーアロイの流動学的性質を適正に改質することができ、それによって、多相ポリマーからなる接着層または被覆層を形成する材料が押し出しに最適な性質になるような適正な粘度および弾性を得ることが可能になる。相溶化剤および流動性改質剤用のこのような材料には、オルガノマー、

有機金属化合物、オルガノホスフェート、シラン、アクリレート変性ポリオレフィン、アクリレート変性フルオロポリマー、アクリレート誘導体変性ポリオレフィン、アクリレート誘導体変性フルオロポリマー、フルオロエラストマー、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。最適な接着強度と、押し出しのための適正な粘度および弾性を得るために、多相形態を有するポリマーブレンドまたはポリマー・アロイは、相溶化剤および流動性改質剤を0.5重量%～20重量%含むべきである。

【0020】外層を形成するための多相ポリマーは、非発泡構造または発泡構造を有することができる。発泡多相ポリマーは管状物組立体に非発泡多相ポリマーと同程度の強度を与えるばかりか、外層を形成するために発泡多相ポリマーを使用することにより、管状物の重量が非発泡多相ポリマーを使用した場合に比べて相当減少する。この重量の減少は、発泡プロセスの間に多相ポリマー中に形成されたボイド空間の存在によるものである。

【0021】多相ポリマーの発泡は、多相ポリマー中に発泡剤を添加することによって行う。このような発泡剤の例には、アゾジカルボンアミド、ヒドラジン誘導体、セミカルバジド、テトラゾール、ベンゾオキサジン、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。発泡剤と多相ポリマーを混合した直後に押し出しプロセスを実施する。外層の押し出し後、多相ポリマーは発泡剤により膨脹または発泡して外層内にボイド空間が形成される。

【0022】本発明の第2実施形態は、液体燃料ラインの適用分野で使用するための3層管状物組立体である。この組立体は、押ししされた半導電性、耐透過性フルオロポリマー内層を含む。フルオロポリマーは導電性カーボンブラック1重量%～10重量%と混合することによって半導電性になる。表面抵抗は約 10^3 ～ $10^6 \Omega/\square$ の範囲内である。フルオロポリマーは、華氏600度未満の温度で押し出し成形することができる。好適なフルオロポリマーは、第1実施形態において好適なものとして挙げたフルオロポリマーと同様である。

【0023】耐透過性内層の周囲に接着（剤）層を共押し出す。この接着剤は、第1実施形態と同様に、多相形態のポリマーブレンドまたはポリマー・アロイであり、そのうちのある相は、利用するフルオロポリマーに対して相溶性または混和性があり、別の相は、利用する多相ポリマーに対して相溶性または混和性がある。接着層の周囲には、多相ポリマー被覆層を共押し出す。好適な多相ポリマーは、第1実施形態に適するものとして挙げたものと同様である。

【0024】本発明の第3実施形態は、蒸気燃料ラインの適用分野で使用するための3層管状物組立体である。この組立体は、押ししされた耐透過性フルオロポリマー内層を含む。フルオロポリマーは、華氏600度未満の

温度で押し出すことができる。適切なフルオロポリマーは、上記で列挙したものと同様である。

【0025】耐透過性内層の周囲に接着（剤）層を共押し出す。この接着剤は、第1および第2実施形態と同様に、多相形態のポリマーブレンドまたはポリマー・アロイであり、そのうちのある相はフルオロポリマーに対して相溶性または混和性があり、別の相は多相ポリマーに対して相溶性または混和性がある。

【0026】接着層の周囲には多相ポリマー被覆層を共押し出す。好適な多相ポリマーは上記で列挙したものと同様である。

【0027】本発明の第4実施形態は、蒸気燃料ラインの適用分野で使用するための4層管状物組立体である。第4実施形態は第3実施形態と同様であるが、追加のプラスチック最外層を含む。この最外層に適するプラスチックには、ポリアミドおよびポリエステルが含まれる。

【0028】本発明の第5実施形態は、フルオロポリマーからなる内層、補強用織物リボン層、および被覆層を含む強化軟質管状物を含む。内層に適するフルオロポリマーには、エチレンテトラフルオロエチレン、フッ素化エチレンプロピレン、ヘキサフルオロプロピレン、ベルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ベルフルオロアルコキシ、ポリビニリデン、ポリテトラフルオロエチレンと、そのコポリマー、配合物、および混合物が含まれるが、これらに限定されない。

【0029】被覆層は、内層と同様の材料からなるものでよく、多相ポリマーからなるものでよい。被覆層を形成する多相ポリマーは、第1実施形態において被覆層を形成するのに好適なものとして挙げた多相ポリマーと同様である。

【0030】補強用織物リボン層は内層と被覆層の間に配置する。管状物は、フルオロポリマー管状物内層の周囲に補強用織物リボン層を巻き付けるとともに被覆層を押し出すことにより製造する。編組を行い、結合剤または接着剤を分散させ、焼結し、または加硫するなど、費用と時間がかかる従来技術のプロセス各工程は必要ではない。

【0031】本発明の第6実施形態は、液体燃料ラインの適用分野で使用するための3層管状物組立体である。この組立体は、押ししされた導電性、耐透過性金属内層を含む。この金属層を形成するのに適する金属には、銅、アルミニウムまたはアルミニウム合金が含まれるが、これらに限定されない。溶融金属、または液体状態にある使用金属を押し出して金属層を形成する。

【0032】金属層を十分に冷却した後、金属層の周囲に熱可塑性保護層を押し出す。保護層に適する熱可塑性樹脂にはポリアミドやポリエステルが含まれるが、これらに限定されない。熱可塑性保護層の周囲に、多相ポリ

マー被覆層を共押出しする。被覆層を形成するのに適する多相ポリマーは、第1実施形態において被覆層の形成に適するものとして挙げたものと同様である。

【0033】本発明の第7実施形態は、蒸気燃料ラインの適用分野で使用するための2層管状物組立体である。この組立体は、押出しされた耐透過性、熱可塑性内層を含む。この内層を形成するのに適する熱可塑性樹脂には、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリケトン、ポリオレフィン、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。

【0034】熱可塑性層の周囲に、この熱可塑性内層と結合することができる多相ポリマー被覆層を共押出しする。被覆層を形成するのに適する多相ポリマーは、第1実施形態において被覆層の形成に適するものとして挙げたものと同様である。

【0035】本発明の第8実施形態は、蒸気燃料ラインの適用分野で使用するための3層管組立体である。この組立体は、ナノ複合材料からなる最内層、接着剤からなる中間層および多相ポリマーからなる被覆層を含む。

【0036】ポリマーナノ複合材料は、ポリマー母材樹脂と無機粒子との組合せである。得られるナノ複合材料粒子は、その少なくとも1つの寸法（すなわち長さ、幅または厚さ）がナノメートルサイズの範囲内にある。

【0037】内層を形成するためにナノ複合材料を使用することによる利益としては、延性および衝撃強さの損失を最小限に抑えながら効率良く強化できること、熱安定性の向上、耐燃性の向上、気体遮断性の向上、耐摩耗性の向上、収縮および残留応力の減少、電子的および光学的性質の変更が挙げられる。内層を形成するためにナノ複合材料を使用することによるこれらの利益は、ナノ複合材料粒子がコンパクトであることに起因する。例えば、これらの粒子は非常に小さいので、粒子間のボイドも非常に小さく、ナノ複合材料で形成された管状物の壁を介しての気体漏れが減少する。

【0038】多種の無機粒子が、ナノ複合材料を形成するために使用することができる。このような無機粒子には、クレー、およびモンモリロナイトが含まれるが、これらに限定されない。クレーは、処理が最も容易な無機粒子であるので、クレーをナノ複合材料の形成に使用することは好ましい。ナノ複合材料の所望の性質を得るために、クレーを無機粒子として使用する場合は、ナノ複合材料は、クレーを0.1重量%～10重量%含むべきである。

【0039】この複合材料を形成するための母材樹脂としては、広く様々なポリマーを使用することができる。母材樹脂として使用することができるポリマーとしては、ポリアミド、ポリスチレン、ポリエーテルイミド、アクリレートオリゴマーおよびメタクリレートオリゴマー、ポリメタクリル酸メチル、ポリブロビレン、ポリエ

チレンオキシド、エポキシ、ポリイミド、不飽和ポリエステル、およびそれらの混合物があげられる、これらに限定されない。

【0040】ナノ複合材料からなる内層の周囲には、接着（剤）層を共押出しする。接着剤は、第1実施形態と同様に、多相形態を有するポリマーブレンドまたはポリマー・アロイであり、そのある相は、内層を形成するナノ複合材料に対して相溶性または混和性があり、別の相は、被覆層を形成する多相ポリマーに対して相溶性または混和性がある。

【0041】この接着層の周囲には、多相ポリマー被覆層を共押出しする。好適な多相ポリマーは、第1実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。

【0042】本発明の第9実施形態は、蒸気燃料ラインの適用分野で使用するための3層管組立体である。この組立体は、ナノ複合材料からなる内層、接着剤からなる中間層、および熱可塑性樹脂からなる被覆層を含む。内層を形成するのに適するナノ複合材料は、第8実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。

【0043】ナノ複合材料からなる内層の周囲には、接着（剤）層を共押出しする。接着剤は、第1実施形態と同様に、多相形態を有するポリマーブレンドまたはポリマー・アロイであり、そのある相は、内層を形成するナノ複合材料に対して相溶性または混和性があり、別の相は、被覆層を形成する熱可塑性樹脂に対して相溶性または混和性がある。

【0044】接着層の周囲には、熱可塑性樹脂からなる被覆層を共押出しする。この被覆層を形成するのに適する熱可塑性樹脂には、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリケトン、ポリオレフィン、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。この熱可塑性樹脂は非発泡構造または発泡構造を有するように形成することができる。熱可塑性樹脂を発泡させるプロセスは、第1実施形態で開示した多相ポリマーを発泡させるプロセスと同様である。

【0045】本発明の第10実施形態は、蒸気燃料ラインの適用分野で使用するための2層管状物組立体である。この組立体は、ナノ複合材料からなる内層を含む。

内層を形成するのに適するナノ複合材料は、第8実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。

【0046】内層の周囲には、この内層を形成するためのナノ複合材料と結合することが可能な多相ポリマー被覆層を共押出しする。この被覆層を形成するのに適する多相ポリマーは、第1実施形態で被覆層の形成に好適なものとして挙げたものと同様である。

【0047】本発明の第11実施形態は、燃料ラインの適用分野で使用するための2層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための2層容器組立体である。この組立体は、反応性基を含有する変性フルオロポ

リマーからなる内層を含む。変性されるこのようなフルオロポリマーの例には、エチレンテトラフルオロエチレン、フッ素化エチレンプロピレン、ヘキサフルオロプロピレン、ペルフルオロメチルビニルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ペルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ペルフルオロアルコキシ、ポリビニリデン、ポリテトラフルオロエチレンと、それらのコポリマー、配合物、および混合物が含まれるが、これらに限定されない。

【0048】変性フルオロポリマーからなる内層の周囲に、極性ポリマーからなる外層を押し出して結合させる。このような極性ポリマーの例には、ポリアミド、変性ポリアミド、ポリアミドアロイおよびポリアミドブレンドが含まれるが、これらに限定されない。

【0049】フルオロポリマーと極性ポリマーとの結合に関する問題点は、フルオロポリマーは極性ではないことである。2種の相異なるポリマーの接着性または相溶性を改善するために、本発明では、一方または両方のポリマーを変性させて2種のポリマー間に好ましい特定の相互作用をもたらし、それによって混合の際のギブスの自由エネルギーをマイナスにする。これらの相互作用には、水素結合、供与体-受容体相互作用、双極子-双極子相互作用、アニオン-カチオン相互作用、イオン-双極子相互作用、および鎖内反発が含まれる。

【0050】本発明のフルオロポリマーは、フルオロポリマーの極性を増大させる異なる官能基を結合させることによって変性する。より具体的には、フルオロポリマーは反応性基を含有するように変性されるが、この反応性基は、この反応性基が置き換わる官能基よりも極性が強いものである。このような反応性基の例には、アクリレート、無水マレイン酸、イソシアヌレート、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。

【0051】本発明の第12実施形態は、燃料ラインの適用分野で使用するための3層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための3層容器組立体である。この組立体は、押出しされた半導電性、耐透過性フルオロポリマー内層を含む。フルオロポリマーは、導電性カーボンブラック0.1重量%～10重量%と混合することによって半導電性になる。その表面抵抗は約10³～10⁶Ω/□の範囲内にある。好適なフルオロポリマーは、第1実施形態で好適なものとして挙げたフルオロポリマーと同様である。

【0052】導電性フルオロポリマーからなる内層の周囲に、反応性基を含有する変性フルオロポリマー層を押し出す。好適な変性フルオロポリマーは、第11実施形態で好適なものとして挙げた変性フルオロポリマーと同

様である。変性フルオロポリマーの周囲に、極性ポリマーからなる層を押し出して結合させる。適切な極性ポリマーは、第11実施形態で好適であるとして挙げた極性ポリマーと同様である。

【0053】本発明の第13実施形態は、燃料ラインの適用分野で使用するための2層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための2層容器組立体である。この組立体は、ポリマーおよび導電性充填剤を含む導電性ポリマーからなる内層を含む。この導電性充填剤と混合するのに適するポリマーには、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィンと、それらのコポリマー、配合物、および混合物が含まれるが、これらに限定されない。適切なフルオロポリマーには、エチレンテトラフルオロエチレン、フッ素化エチレンプロピレン、ヘキサフルオロプロピレン、ペルフルオロメチルビニルエーテル、クロロトリフルオロエチレン、エチレンクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンビニリデン、ペルフルオロアルコキシ、ポリビニリデン、ポリテトラフルオロエチレンと、それらのコポリマー、配合物、および混合物が含まれるが、これらに限定されない。導電性ポリマーからなる層の周囲に、極性ポリマーからなる層を押し出して結合させる。適切な極性ポリマーは、第11実施形態で好適なものとして挙げた極性ポリマーと同様である。

【0054】本発明によれば、フルオロポリマーの導電率を改善するためのその他の方法は、フルオロポリマーに導電性充填剤を添加することである。そのような導電性充填剤の例には、静電エネルギーおよび熱エネルギーを散逸させるための、導電率および熱伝導率が極めて高い、粒子の形態の、メソ相のピッチをベースとした黒鉛系発泡体が含まれるが、これらに限定されない。本願では、粒子の形態とは、その粒子の長さが0.1ミクロン～500ミクロンのサイズにあるものと定義される。所望の導電率特性を得るために、導電性フルオロポリマーは、導電性充填剤を0.1重量%～15重量%含むべきである。

【0055】本発明の第14実施形態は、燃料ラインの適用分野で使用するための3層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための3層容器である。この組立体は、押出しされた導電性、耐透過性フルオロポリマー内層を含む。フルオロポリマーは、導電性充填剤0.1重量%～15重量%と混合することによって導電性になる。このような導電性充填剤の例には、静電エネルギーおよび熱エネルギーを散逸させるための、導電

率および熱伝導率が極めて高い、粒子形態のメソ相のビッチをベースとした黒鉛様発泡体が含まれるが、これに限定されない。導電性ポリマーは、表面抵抗が約 10^1 ～ $10^9 \Omega/\square$ の範囲にある。導電性フルオロポリマーからなる内層の周囲に、変性フルオロポリマーからなる層を押し出す。好適な変性フルオロポリマーは、第11実施形態で明らかにされた変性フルオロポリマーと同様である。変性フルオロポリマー層の周囲に、極性ポリマー層を押し出して結合させる。好適な極性ポリマーは、第11実施形態で好適であるとされた極性ポリマーと同様である。

【0056】本発明の第15実施形態は、燃料ラインの適用分野で使用するための3層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための3層容器である。この組立体は、良好な耐透過性または耐薬品性を有するポリマーからなる内層を含む。ポリマー内層の周囲に防振性ポリマー材料からなる中間層を押し出し、ないし付着させ、この防振層の周囲に外層を押し出す。

【0057】ポリマー内層と外部ポリマー外層は同じポリマーであっても、異なるポリマーであってもよい。ポリマー内層および／またはポリマー外層を形成するこのようなポリマーの例には、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィンと、それらのコポリマー、配合物、および混合物が含まれるが、これらに限定されない。

【0058】ポリマー内層および／またはポリマー外層を形成するためのポリマーは、静電エネルギーおよび熱エネルギーを散逸させるために導電性であってもよい。導電性ポリマーは、ポリマー樹脂と導電性充填剤とを含む。このようなポリマー樹脂の例には、エラストマー、熱可塑性エラストマー、ブロックコポリマー、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィンと、それらのコポリマー、配合物、および混合物が含まれるが、これらに限定されない。導電性充填剤は、導電率および熱伝導率が極めて高い、粒子形態にある、メソ相のビッチをベースとする黒鉛状発泡体から作製される。

【0059】ポリマー材料からなる中間層は高い損失正接(damping factor)（損失弾性率の貯蔵弾性率に対する比）を有するが、そのモジュラス(modulus)は、内層を形成する材料および外層を形成する材料のモジュラスよりも低い。拘束(constrained)防振層構造を有する多層組立体は、防振性材料層を覆う高モジュラスの材料からなる外層が無い自由(free)防振層構造よりも、はるかに高い防振効率を有する。防振性材料層は、エネルギーを貯える（弾性）能力と、エネルギーを散逸させる（粘

性）能力の双方を示す。防振性材料は、内層の周囲に押し出しができ、あるいは防振性材料は、ブラシまたは噴霧によって内層上に付着させることができる。押し出しができるこのような防振性ポリマーの例には、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリケトン、ポリ塩化ビニル、ポリオレフィンと、それらのコポリマー、配合物、および混合物が含まれるが、これらに限定されない。ブラシまたは噴霧によって内層上に付着させることができるとこのような防振性ポリマーの例には、エラストマー、熱可塑性エラストマーと、硬質ブロックポリマーおよび軟質ブロックポリマーを含むブロックコポリマーとが含まれるが、これらに限定されない。

【0060】中間層を形成するための押し出しが可能な防振性ポリマーは、非発泡構造または発泡構造を有することができる。発泡構造は、中間層の防振性を増大させる。押し出しが可能な防振性ポリマーの発泡は、この防振ポリマー中に発泡剤を添加することによって行う。このような発泡剤の例には、アゾジカルボンアミド、ヒドラジン誘導体、セミカルバジド、テトラゾール、ベンゾオキサジン、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。発泡剤を防振性ポリマーに混合した直後に押し出しがプロセスを実施する。防振性ポリマーを押し出した後、発泡剤によって防振性ポリマーが膨脹または発泡して外層内にボイド空間を作り出される。

【0061】防振性ポリマー材料は、多相ポリマーであってもよい。この多相ポリマーには少なくとも2つのガラス転移温度があり、その形態および性質は熱力学的プロセスによって操作することができ、それによって所望の防振特性が作り出される。好適な多相ポリマーは、第1実施形態で挙げたものと同様である。

【0062】本発明の第16実施形態は、燃料ラインの適用分野で使用するための3層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための3層容器である。これは、第15実施形態で説明した多層組立体と実質的に同様であるが、ポリマーからなる内層ではなく金属からなる内層を含む。第16実施形態は、金属からなる内層を含む。ポリマー内層の周囲に防振性ポリマー材料の中間層を押し出し、または付着させ、この防振層の周囲にポリマー外層を押し出す。

【0063】内層を形成するための金属は、鋼、アルミニウム、銅およびこれらの合金からなる群より選択されたものである。金属からなる内層には防食処理を施素ことができる。内層を処理するのに適する材料には、ターンメタル（通常、鉛8.5%とスズ1.5%の合金）、亜鉛リッヂペイント、アルミニウムリッヂペイント、電気めっき亜鉛または亜鉛ニッケル、亜鉛-アルミニウム合金（またはGALFANという商標で知られているもの）、ホットディップアルミニウム、エポキシ被覆、ボ

リフッ化ビニルまたはポリニフッ化ビニル被覆、ナイロン被覆およびその組合せが含まれるが、これらに限定されない。

【0064】中間層を形成するのに適する防振性ポリマーは、第15実施形態で好適であるとされた防振性ポリマーと同様である。外層を形成するのに適するポリマーは、第15実施形態で好適であるとされたポリマーと同様である。第15実施形態と同様に、第16実施形態の防振性ポリマーは高い損失正接を有するが、そのモジュラスは、内層を形成する材料および外層を形成する材料のモジュラスよりも低い。

【0065】本発明の第17実施形態は、燃料ラインの適用分野で使用するための3層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための3層容器である。第17実施形態は、ポリマー材料からなる耐透過性内層を含む。ポリマー材料からなる耐透過性内層を金属材料からなる中間層で包囲し、金属材料からなる中間層の周囲にポリマー材料からなる防振性外層を押し出す。金属材料は、耐透過性内層の周囲に押し出し、ブロー成形し、または巻き付けることができる。

【0066】耐透過性層を形成するためのポリマー材料は、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物からなる群より選択されたものである。

【0067】中間層を形成するための金属材料は、鋼、アルミニウム、銅およびこれらの合金からなる群より選択されたものである。防振性外層を形成するのに適するポリマー材料は、耐透過性内層を形成するのに適するポリマー材料と同様の群より選ばれたものであることができる。あるいは、防振性外層を形成するためのポリマー材料は、多相ポリマーであることができる。好適な多相ポリマーは、第1実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。

【0068】本発明の第18実施形態は、燃料ラインの適用分野で使用するための4層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための4層容器である。これは、第17実施形態で説明した多層組立体と実質的に同様であるが、金属材料からなる層とポリマー材料からなる防振層との間に接着剤からなる層を含む。第18実施形態は、ポリマー材料からなる耐透過性内層を含む。ポリマー材料からなる耐透過性内層を、金属材料からなる層が包囲している。金属材料は、耐透過性内層の周囲に押し出し、ブロー成形し、または巻き付けることができる。金属材料からなる層の周囲に接着層を押し出し、この接着層の周囲にポリマー材料からなる防振性外層を押し出す。耐透過性内層を形成するのに適するポリマー材料は、第17実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。好適な金属材料は、第17実施形

態において好適なものとして挙げたものと同様である。防振層を形成するのに適するポリマー材料は、第17実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。

【0069】接着剤は単相ポリマーまたは多相ポリマーであることができる。多相ポリマーは、多相形態を有するポリマーブレンドまたはポリマーアロイであり、そのある相は、金属層を形成する金属材料に接着可能であり、別の相は、防振層を形成するポリマー材料に対して相溶性または混和性がある。接着層を形成するのに適する多相ポリマーは、第1実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。

【0070】本発明の第19実施形態は、燃料ラインの適用分野で使用するための2層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための2層容器である。これは、ポリマー材料からなる押出し可能な耐透過性内層を含む。耐透過性内層を形成するのに適するポリマー材料には、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。

【0071】熱可塑性層の周囲に、この熱可塑性内層と結合することが可能な多相ポリマー被覆層を共押出しうる。被覆層を形成するのに適する多相ポリマーは、第1実施形態で被覆層を形成するために明らかにされたものと同様である。

【0072】本発明の第20実施形態は、燃料ラインの適用分野で使用するための3層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための3層容器である。これは、第19実施形態で説明した多層組立体と実質的に同様であるが、耐透過性層の半径方向内側に、導電性ポリマー材料からなる導電層を有する。第20実施形態は、導電性ポリマー材料の導電層を含む。導電層の周囲に、ポリマー材料からなる耐透過性内層の周囲に、多相ポリマー層を共押出しうる。耐透過性層を形成するのに適するポリマー材料は、第19実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。好適な多相ポリマーは、第19実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。

【0073】導電性ポリマー材料は、ポリマー材料と導電性カーボンブラック1重量%～10重量%とを混合することによって、またはポリマー材料と、銀、銅および鋼からなる群より選択された金属導電性充填剤1重量%～10重量%とを混合することによって、導電性になる。好適なポリマー材料には、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、

フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。得られる導電性ポリマー材料は表面抵抗が約 $10^1\sim 10^6\Omega/\square$ の範囲にある。

【0074】本発明の第21実施形態は、燃料ラインの適用分野で使用するための4層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための4層容器である。第21実施形態は、ポリマー材料からなる内層を含む。内層の周囲に、ポリマー材料からなる耐透過性層を押し出す。ポリマー材料からなる耐透過性層の周囲に、多相ポリマー層を共押出しする。多相ポリマー層の周囲に、被覆層を形成するポリマー材料は、単相ポリマーまたは多相ポリマーであることができる。内層を形成するのに適するポリマー材料には、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。内層を形成するためのポリマー材料は、非導電性、または導電性であることができる。導電性ポリマー材料は、第20実施形態で開示したのと同様の手法により導電性になる。

【0075】耐透過性層を形成するのに適するポリマー材料は、第20実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。好適な多相ポリマーは、第20実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。被覆層を形成するのに適する单相ポリマーには、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。被覆層を形成するための好ましいポリマー材料は、ポリアミド12である。

【0076】本発明の第22実施形態は、燃料ラインの*

*適用分野で使用するための5層管状物組立体、または燃料収容の適用分野で使用するための5層容器である。第22実施形態は、導電性ポリマー材料からなる最内層を含む。導電性ポリマー材料からなる最内層の周囲に、ポリマー材料からなる内層を押し出す。内層の周囲に、ポリマー材料からなる耐透過性層を押し出す。ポリマー材料からなる耐透過性層の周囲に、多相ポリマー層を共押出しする。多相ポリマーからなる層の周囲に、被覆層を形成するポリマー材料は、単相ポリマーまたは多相ポリマーであることができる。内層を形成するのに適するポリマー材料には、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。内層を形成するポリマー材料は、非導電性または導電性であることができる。導電性ポリマー材料は、第20実施形態で開示されたのと同様の手法により導電性になる。

【0077】耐透過性層を形成するのに適するポリマー材料は、第20実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。好適な多相ポリマーは、第20実施形態において好適なものとして挙げたものと同様である。被覆層を形成するのに適する单相ポリマーには、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、エポキシ、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィド、ポリアセタール、フェノール樹脂、ポリケトン、ポリビニルアルコール、ポリオレフィン、およびそれらの混合物が含まれるが、これらに限定されない。被覆層を形成するための好ましいポリマー材料は、ポリアミド12である。

【0078】以上、本発明の様々な特徴について、上記各実施形態に関連して説明した。本発明については、特許請求の範囲に表された本発明の精神および範囲から逸脱することなく様々な変更を行うことが可能であることを理解されたい。

フロントページの続き

(51)Int.CI.⁷ 識別記号
 // C 08 K 5/00
 C 08 L 101/00
 B 29 L 9:00
 23:00

F I テーマコード(参考)
 C 08 K 5/00
 C 08 L 101/00
 B 29 L 9:00
 23:00

(72)発明者 ディーン ティー. ス
 アメリカ合衆国 08550 ニュージャーシ
 イ、プリンストン ジャンクション、ア
 ノルド ドライブ 12